



## Echangeurs tubulaires

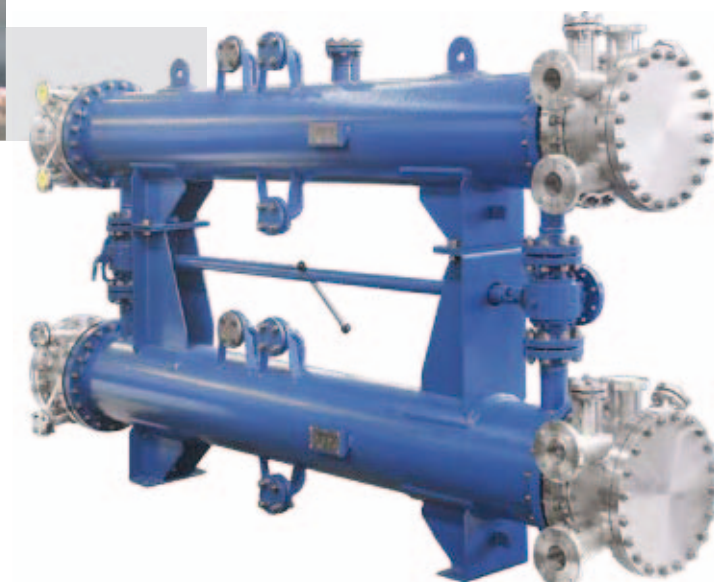
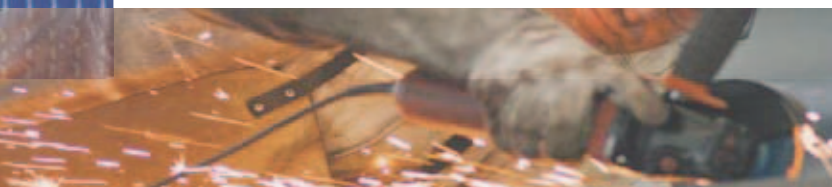
Gammes standard & solutions spécifiques



## Un partenariat durable,

FUNKE développe et produit des échangeurs de qualité et d'une surface d'échange allant jusqu'à 2 400 m<sup>2</sup>. Notre gamme comprend des échangeurs tubulaires, plaques et joints, plaques brasées, également des unités de refroidissement air /huile et des préchauffeurs électriques d'huile. Quelles que soient vos exigences, grâce à cette gamme complète de produits, FUNKE vous offre la solution Optimale.

Notre culture est basée sur la satisfaction de nos clients, un haut standard de qualité, une flexibilité et des compétences variées dans tous les domaines d'applications et dans quasiment toutes les technologies d'échangeurs.



### Points forts :

#### – Echangeurs de chaleur tubulaires de qualité

Dans le secteur des fabricants des échangeurs de chaleur tubulaire, FUNKE dispose d'une large gamme répondant aux exigences de tous les secteurs industriels & ingénieries. Les solutions orientées client avec une qualité optimale et des exigences très spécifiques. Ainsi, par exemple, des refroidisseurs de gaz process fonctionnant à une pression de 600 bars sont des produits courants pour notre usine. De plus, notre gamme standard permet également de

répondre aux exigences de la grande série des constructeurs & assembleurs. Du sur mesure à la grande série, nous nous adaptons aux différentes exigences du monde industriel.

Données techniques de base (selon conception)			
Puissance	1 KW	à	30 MW
Surface d'échange	0,11 m <sup>2</sup>	à	2.000 m <sup>2</sup>
Diamètre de calandre	60 mm	à	2.000 mm
Température de service	-20°C	à	500°C
Pression de service	max. 600 bar		

#### Echangeurs tubulaires FUNKE

- Tubes droits / Tubes en U / Echangeurs sanitaires à détection de fuite
- Tous types de conception
- Pour tous fluides liquides & gazeux

#### Modèles standard

**TDW, BCF, CCFA, SWF, CPS, WRA 200**

Géométries prédéfinies  
Adaptés pour :

- Délais courts
- Excellent ratio prix/performance
- Fiabilité éprouvée

#### Solutions spécifiques

**CP, A 100, C 100 ... C 500**

Prise en compte des exigences client:

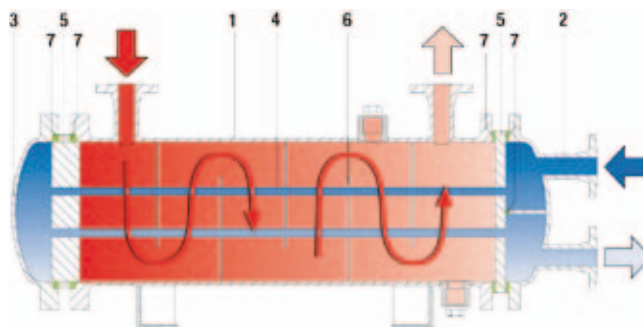
- Spécifications client
- Standards des sociétés d'ingénierie
- Conception selon codes internationaux

#### Avantages des échangeurs tubulaires FUNKE (RWT)

- Solutions spécifiques et gamme standard selon les codes et directives du monde entier (comme PED, ASME, TEMA, API)
- Calculs optimisés avec logiciel de calcul reconnu internationalement (e.g. HTRI)
- Transfert de chaleur fiable, même avec des fluides critiques
- Echangeurs haute pression et/ou haute température
- Optimisation de la circulation des fluides pour limiter l'encrassement
- Technologie sécurisée (double plaque tubulaire & tubes faisceaux doublés) évitant le mélange des fluides
- Conception robuste & de grande qualité
- Coûts d'installation et de maintenance économiques
- Ouverture et nettoyage faciles

#### Composants des échangeurs tubulaires

- |                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| 1 Calandre          | 5 Plaques tubulaires |
| 2 Connections       | 6 Chicane            |
| 3 Fond              | 7 Joint d'étanchéité |
| 4 Tubes de faisceau |                      |



Cependant, l'échange thermique a lieu uniquement si la différence de température entre les deux fluides est suffisante. Plus la différence de température est grande, plus la surface d'échange nécessaire à l'échange thermique sera petite. La puissance d'un échangeur de chaleur est le produit de la différence de température logarithmique (DTLM), de la surface d'échange et du coefficient d'échange global. Ce dernier est principalement déterminé par les paramètres de circulation des fluides ainsi que par la géométrie de l'échangeur.

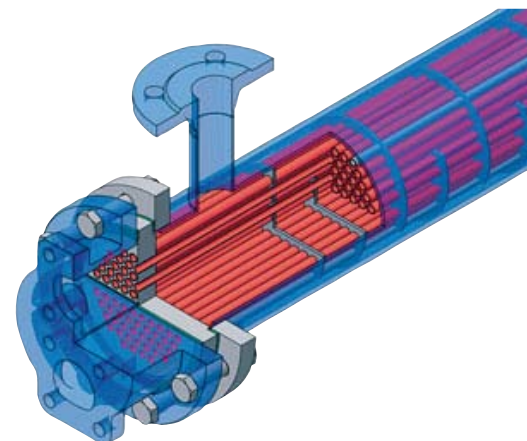
D'autre part, le fournisseur d'échangeurs de chaleur doit avoir un savoir-faire important concernant les propriétés thermodynamiques des fluides spéciaux aux pressions et températures d'utilisation. Le dimensionnement de l'échangeur intègre les contraintes d'encrassement et de compatibilité des matériaux avec les fluides.

Nos échangeurs de chaleur tubulaires sont calculés avec des logiciels mondialement reconnus (HTRI, Heat Transfer Research Institute, USA) et des programmes développés par FUNKE.

## Structure et fonctionnement

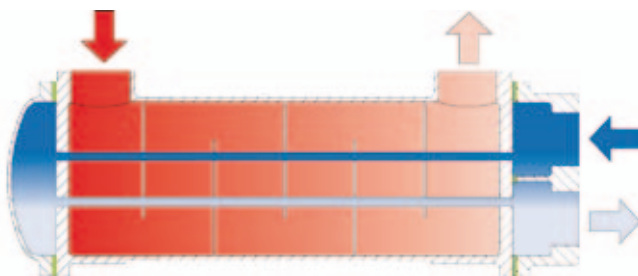
L'échangeur de chaleur tubulaire est un appareil sous pression à deux circuits de fluides séparés (côté calandre & côté tubes). Séparés par la paroi des tubes du faisceau, l'échange de chaleur se fait entre les 2 fluides sans mélange. Comme indiqué sur l'image, un fluide circule côté calandre et le second circule côté tubes. La circulation du fluide côté calandre est forcée grâce aux chicanes générant un maximum de turbulence. La forme et le pas de chicanes est adapté à chaque type d'application.

Selon l'efficacité, la vitesse et la perte de charge, la circulation côté tubes se fait en une ou plusieurs passes. A l'exception des pertes dues au rayonnement, la quantité de chaleur est la même à l'entrée et à la sortie de l'échangeur.



## Modèles BCF/P, CCF/P, SSCF/P

Toutes applications



### Description technique

Gamme standard pour toutes utilisations avec une surface d'échange de 0,11 m<sup>2</sup> à 11,45 m<sup>2</sup>. 110 modèles disponibles dans trois matériaux avec deux conceptions possibles (faisceau fixe ou faisceau extractible) permettant un choix optimisé en fonction de la demande client :

Alors que la gamme avec faisceau fixe est disponible avec une, deux ou quatre passes côté tubes, la gamme avec faisceau extractible est proposée pour des raisons de conception avec une ou deux passes côté tubes. Les échangeurs peuvent être proposés avec une géométrie de faisceau O ou W qui permettent une optimisation du transfert thermique et des pertes de charge : dans la version O, un faible écartement entre chicanes permet d'obtenir un excellent transfert thermique avec des pertes de charge faibles. Cette version est la plus adaptée pour des fluides à faibles viscosité. La version W, avec un écartement entre chicanes élevé permet d'obtenir le meilleur compromis entre un excellent transfert thermique et des pertes de charge acceptables. En raison de la géométrie du faisceau favorable en termes de mécanique des fluides, cette version est particulièrement adaptée pour des fluides visqueux.

Tous les modèles peuvent être proposés en version horizontale ou verticale. Pour les modèles avec des tubes en CuZn28Sn F32, CuZn20 Al F34, CuNi30Fe F37 et SF-Cu, les échangeurs type BCF, BCP, CCF et CCP sont équipés en standard d'anode sacrificielle afin d'augmenter la durée de vie des appareils. Ces anodes en étain sont

vissées dans la boîte de distribution côté tubes dans un trou taraudé 3/8" NPT. Quand l'anode est complètement consommée, le piquage devient un trou traversant et indique que le remplacement de cette pièce est nécessaire. En standard, aucun plan de production n'est fourni.

### Applications

Très large gamme d'applications pour fonctions courantes d'échange de chaleur. En conformité avec les exigences liées aux fluides et aux conditions d'utilisation, ces modèles sont fréquemment utilisés comme refroidisseurs d'huile, d'eau ou d'autres fluides utilités. Ces modèles peuvent aussi fonctionner avec de la vapeur côté calandre mais avec certaines restrictions. La circulation des fluides process se fera préférentiellement côté tubes. L'optimisation de la vitesse favorisant un meilleur échange thermique est possible grâce à la conception multi-passes.

### Documentation standard

Voir TDW page 6

### Versions spéciales disponibles

- Chicanage type "B" différent des versions O et W
- Connexions filetées avec pas NPT
- Brides SAE

### Classification DESP 97/23/CE

Les échangeurs FUNKE de grande série sont classés en article 3.3 au sens de la Directive Européenne DESP 97/23/CE et n'ont donc pas de marquage CE.

### Exception

Pour les tubulaires de type BCF (installation horizontale), ils sont soumis à une approbation selon module B de la DESP 97/23/CE et peuvent donc être fournis avec marquage CE.

Les autres codes et réglementations (type AD-2000, ASME) ne sont pas disponibles pour ces gammes.

Éléments de l'échangeur	Matériaux standard*			Remarques
	BCF/BCP	CCF/CCP	SSCF/SSCP	
Tubes de faisceau	CuZn28Sn1 F32	St35, St35.8I	1.4571	
Plaques tubulaires	CuZn40Pb2 (CW617N)	GS 45	1.4408	
Chicanes	CuZn37 (CW508L)	1.4571	1.4571	
Connexions	CuZn37Pb0.5 (CW604N)	St35.8I	1.4571	
Boîtes, pieds	EN-GJL-200	EN-GJL-200	1.4408	
Joints	Klinger C4400, Arostat 6204	Klinger C4400, Arostat 6204	Klinger C4400, Arostat 6204	
Peinture	RAL 5012, bleu clair	RAL 5012, bleu clair	Décapé passivé	
Pieds support	S235JRG2	S235JRG2	1.4571	
Calorifuge	Laine minérale avec capot en acier galvanisé	Laine minérale avec capot en acier galvanisé	Laine minérale avec capot en acier galvanisé	Disponible seulement avec pieds support

\* Autres matériaux disponibles pour ces modèles : voir page 5. Les dimensions des échangeurs de ces gammes sont indiquées sur le plan d'ensemble.

Circulation des fluides	Pression maximale de service	Pression d'épreuve	Température maximale de service			
			BCF	BCP	CCF/P	SSCF/P
Côté calandre	16 bars	24 bars	150°C	110°C	110°C	110°C
Côté tubes	10 bars	15 bars				

## Autres matériaux disponibles pour les gammes BCF/P, CCFP, SSCF/P

Éléments de l'échangeur	BCF/BCP	CCF/CCP	SSCF/SSCP
Tubes de faisceau	CuZn20Al F34, CuNi30Fe F37, SF-Cu F22 (F25), 1.4571	1.4571, CuNi30Fe, CuZn20Al F34	
Plaques tubulaires	CuZn39Pb3	P265GH pour les plaques tubulaires fixes et 1.4571 pour les plaques tubulaires flottantes pour la version P 1.4571 pour la version P	Inox AISI 316Ti pour la version P
Chicanes			
Calandre	Connections par brides vissées côté calandre	Connections par brides vissées côté calandre	Connections par brides vissées côté calandre
Connections Boîtes	Revêtement plastique, G-CuSn10 (bronze) <sup>1)</sup>	Revêtement plastique, G-CuSn10 (bronze) <sup>1)</sup>	<sup>4)</sup>
Joints	PTFE, Viton	PTFE, Viton	PTFE, Viton
Traitement de surface	Autres couleurs RAL <sup>2)</sup>	Autres couleurs RAL <sup>2)</sup>	
Pieds support	Support en S235JRG 2	Support en S235JRG2	Support en 1.4571
Calorifuge	<sup>3)</sup>	<sup>3)</sup>	<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Pied de matériau différent de G-CuSn10

<sup>2)</sup> Couche primaire

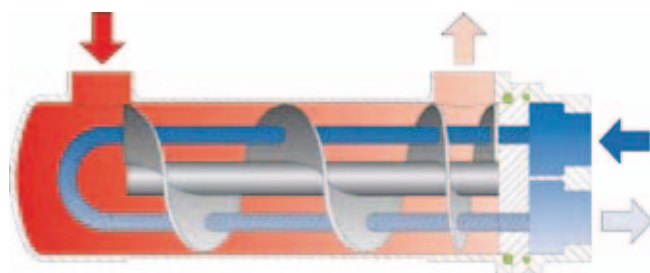
<sup>3)</sup> Seulement disponible avec support d'angle

<sup>4)</sup> Pied seulement disponible en EN-GJL-200

<b>BCF</b>	Laiton
<b>CCF</b>	Acier carbone
<b>SSCF</b>	Acier inoxydable
<b>BCP</b>	Laiton
<b>CCP</b>	Acier carbone
<b>SSCP</b>	Acier inoxydable

Faisceau fixe ( <b>F</b> )
Faisceau fixe ( <b>F</b> )
Faisceau fixe ( <b>F</b> )
Faisceau extractible ( <b>P</b> )
Faisceau extractible ( <b>P</b> )
Faisceau extractible ( <b>P</b> )

## Modèles TDW Turbo-Spin



### Description technique

La gamme d'échangeurs FUNKE TDW (Echangeurs Turbo-Spin) est très compacte avec un faisceau extractible et a été développée pour le refroidissement d'huiles hydrauliques ou similaires\* (voir tableau). Les échangeurs de surface allant de 0.15 m<sup>2</sup> à 4.00 m<sup>2</sup> peuvent être installés facilement dans tous types de bâtiments. La circulation en spirale très efficace thermodynamiquement est générée par des chicanes hélicoïdales dont le pas peut être adapté selon le débit.

Deux versions sont disponibles : La version O (faible pas entre chicanes hélicoïdales) pour les fluides de faible viscosité et la version W (large pas entre chicanes hélicoïdales) pour les fluides visqueux permettent de proposer le meilleur compromis entre la performance thermique et la perte de charge. Les tubes à ailettes en forme de U sont fixés grâce à des vis hélicoïdales et sont moulés dans la plaque tubulaire en matière synthétique. L'étanchéité entre la plaque tubulaire, la calandre et la boîte de distribution est assurée par des joints toriques. Compte-tenu de la conception multipasses côté tubes, la vitesse est importante (même avec un faible débit d'eau) limitant ainsi l'encrassement à l'intérieur des tubes. Toutes les connexions côté tubes sont conçues avec taraudage type Whitworth (G).

### Applications

Pour toutes les applications pour lesquelles un système de refroidissement simple et sûr est nécessaire. L'intégration des échangeurs TDW dans des systèmes d'alimentation d'huile ou de production et de commande ne sont que quelques unes des multiples applications possibles.

### Documentation standard

La documentation standard pour ces échangeurs tubulaires comprend :

- Notice d'utilisation et de maintenance
- Certificat d'épreuve hydraulique
- Déclaration de conformité/Certificat de conformité

### Autres versions spéciales disponibles

- Version TDWT : Installation sur réservoir
- Version TDWF : Refroidisseur d'huile avec filtre
- Connexions côté huile avec brides carrées comprenant joints & boulonnerie

### Réglementation

Les échangeurs FUNKE de la gamme TDW sont conformes à la Directive Européenne 97/23/CE (PED) conformément à l'article 3 paragraphe 3 et sont donc fournis sans marquage CE.

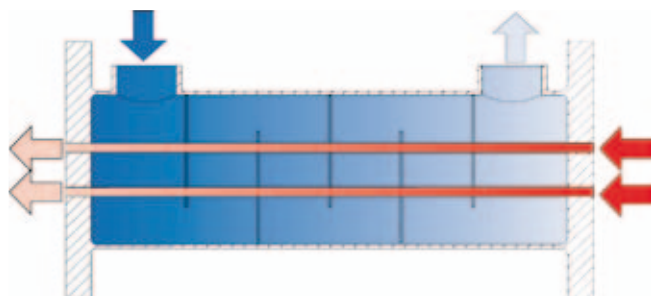
Éléments de l'échangeur	Matériaux standards	Matériaux disponibles sur demande	Matériaux pour fluides hydrauliques de remplacement*
Tubes de faisceau	Cu-DHP-R250, étamé sur la partie en contact avec l'huile	CuNi10Fe, étamé sur la partie en contact avec l'huile	
Plaques tubulaires	Matière synthétique avec élément composite Aluminium		
Vis hélicoïdales	GD-ZnAl4Cu1		Calandre étamée*
Calandre	AlMgSi0, 0,5F22		
Boîtes	B-AlSi10Mg		
Joints	NBR		
Traitement de surface	RAL 5012, bleu clair		
Pieds support	St 37		

\* Dans la désignation de l'appareil est ajouté "HS" (Exemple : TDW 5510-O HS). Les dimensions de ces modèles sont sur les plans d'ensemble.

Circuit	Pression maximale de service	Pression d'épreuve	Température maximale de service
Côté calandre	16 bars	21 bars	100°C
Côté tubes	8 bars	11 bars	100°C

## Modèles CCFA, SSCFA

### Refroidissement de gaz



#### Description technique

L'échangeur CCFA (SSCFA pour la version inox) est un développement du modèle éprouvé BCF pour le refroidissement des gaz.

Le modèle CCFA a été conçu avec un faisceau fixe et est disponible uniquement en version monopasse (le gaz passant côté tubes), ainsi il peut être assimilé à un élément de tuyauterie, facilitant son implantation.

L'eau de refroidissement circule côté calandre à contre-courant du flux gazeux. L'échangeur peut être installé horizontalement ou verticalement.

En cas de condensation, un pot de séparation (cyclone) peut être connecté au piquage de sortie côté gaz. Dans ce cas, une attention particulière sera portée à la position de l'échangeur.

#### Applications

La gamme d'utilisation de ces échangeurs de chaleur comme refroidisseurs d'air ou de gaz est très large. Par exemple, ils peuvent être utilisés en série avec des compresseurs multi-étagés comme refroidisseurs intermédiaires ou sous-refroidisseurs et seuls partout où des gaz sous pression doivent être refroidis mais aussi séchés. Le préchauffage de gaz pour des fluides appropriés est également possible.

#### Documentation standard

La documentation standard pour ces échangeurs tubulaires comprend :

- Notice d'utilisation et de maintenance
- Certificat d'épreuve hydraulique
- Déclaration de conformité/Certificat de conformité

#### Autres versions spéciales disponibles

Sur demande, les échangeurs de chaleur tubulaires CCFA /SSCFA sont également disponibles pour des pressions de service plus élevées et selon d'autres codes de conception.

#### Réglementation

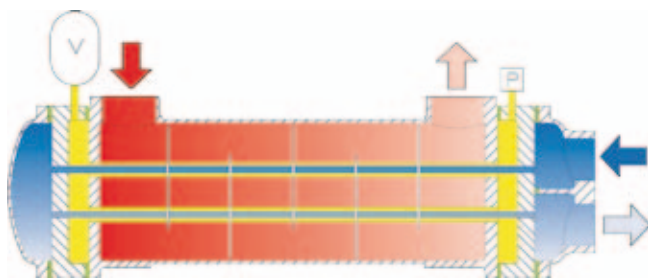
Les échangeurs FUNKE de la gamme CCFA /SSCFA sont conformes à la Directive Européenne 97/23/CE (PED) et selon les exigences du code AD-2000.

Éléments de l'échangeur	Matériaux CCFA	Matériaux SSCF	Option
Tubes de faisceau	1.4571	1.4571	CuNi30Fe pour le modèle CCFA
Plaques tubulaires ou connexions côté tubes	P 265 GH	1.4571	Contre-bridés, joints & boulonnerie
Chicanes	1.4571	1.4571	
Calandre	St35.8l	1.4571	
Pieds support	S235JRG2	1.4571	
Traitement de surface	RAL 5012, bleu clair	Décapage passivation pour inox	Autres couleurs RAL sur demande pour CCFA

Les dimensions de ces modèles sont sur les plans d'ensemble.

Circuit	Pression maximale de service	Pression d'épreuve	Température maximale de service
Côté calandre	16 bars	24 bars	230°C
Côté tubes	10 bars	15 bars	230°C

## Modèles SWF / SWP, SSWF / SSWP Echangeurs sécurisés



### Description technique

Les échangeurs sécurisés SWF ont été conçus avec trois circuits avec tubes droits et faisceau fixe (F) ou extractible (P).

A l'intérieur de chaque tube de faisceau est inséré un tube plus petit. Ces tubes concentriques forment des canaux annulaires qui sont connectés ensemble grâce au système de doubles plaques tubulaires, formant ainsi un espace de sécurité évitant le mélange des fluides circulant dans l'échangeur.

Cet espace de sécurité confiné est rempli avec un fluide de protection et la pression est contrôlée par un manomètre.

Afin d'éviter toute augmentation de pression et ainsi générer une fausse alarme en raison de la dilatation thermique du fluide de protection, l'espace de sécurité est en outre équipé d'une chambre d'équilibrage de pression.

En cas de fuite côté calandre ou côté tubes, la modification de la pression dans l'espace de sécurité est détecté par le manomètre et permet l'arrêt de l'échangeur.

### Applications

Les échangeurs sécurisés FUNKE sont installés sur toutes les applications où la pollution du fluide process n'est pas acceptable durant son refroidissement ou son chauffage.

Critères de sélection :

- Protection de l'environnement (élimination de l'eau de refroidissement des eaux de surface)
- Protection de la santé (réactions entre deux fluides process)
- Frais de fonctionnement (coûts d'élimination des fluides contaminés et le remplissage par un fluide propre)

### Matériaux

Les matériaux disponibles pour les échangeurs sécurisés SWF (modèles 300 à 808) sont les mêmes que ceux indiqués dans la description de la gamme standard BCF/P, CCF/P et SSCF/P (voir page 5). Ils s'appliquent en prenant en compte les particularités propres à chaque gamme. Les matériaux pour la gamme SWF à partir du modèle 1003 changent selon le tableau ci-dessous.

### Autres versions spéciales disponibles

Sur demande, les échangeurs de chaleur sécurisés SWF/P et SSWF/P sont également disponibles avec d'autres matériaux, pour des pressions de service plus élevées et selon d'autres codes de conception. La fourniture des échangeurs avec un contrôle de pression conforme à l'ATEX et une documentation selon exigences client est possible.

### Réglementation

Les échangeurs sécurisés FUNKE de la gamme SWF/P et SSWF/P sont conformes à la Directive Européenne 97/23/CE (PED) et selon les exigences du code AD-2000.

### Documentation standard

La documentation standard pour ces échangeurs tubulaires comprend :

- Notice d'utilisation et de maintenance
- Certificat d'épreuve hydraulique
- Déclaration de conformité / Certificat de conformité

Pour les modèles 300 à 808, aucun plan de fabrication n'est fourni.

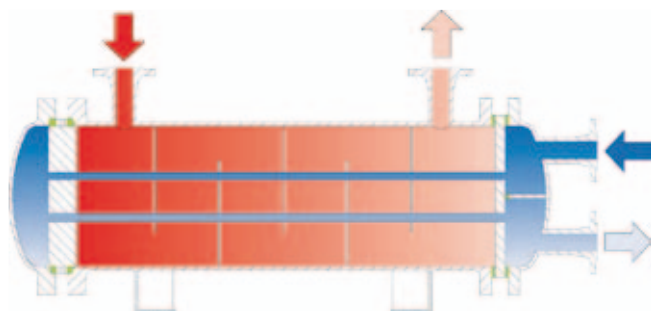
Éléments de l'échangeur	Matériaux SWF/P	Matériaux SSWF/P	Options
Calandre	St35.8l	1.4571	Sur demande
Plaques tubulaires	P 265 GH	1.4571	Sur demande
Pieds support	RSt37-2	1.4571	
Traitement de surface	RAL 5012, bleu clair	Décapage passivation pour inox	Autres couleurs RAL sur demande pour SWF/P

Les dimensions de ces modèles sont sur les plans d'ensemble.

Circuit	Pression maximale de service	Pression d'épreuve	Température maximale de service
Côté calandre	16 bars	24 bars	150°C
Côté tubes	10 bars	15 bars	150°C



## Modèles CPS Standard



### Description technique

Les échangeurs tubulaires CPS (CP-Standard) ont été développés sur la base du modèle BEW du TEMA et représentent une solution aux exigences particulières de chaque client en utilisant des pièces standardisées. Les échangeurs de surface 0,47 m<sup>2</sup> à 104,02 m<sup>2</sup> sont fabriqués à un excellent rapport qualité/prix avec la qualité reconnue des produits FUNKE.

Le modèle CPS est proposé avec des tubes droits et un faisceau extractible dont la plaque tubulaire fixe est serrée entre la bride de calandre et la bride de boîte grâce à deux joints plats et des boulons.

Du côté de la plaque tubulaire flottante, la combinaison de 2 joints annulaires et d'un anneau de fuite entre la bride de calandre et la bride de boîte assure une protection efficace contre le mélange des fluides circulant côté tubes & côté calandre.

En cas de fuites dues à la détérioration d'un ou des deux joints annulaires, le fluide s'écoulera vers l'extérieur à travers des alésages réalisés sur la circonférence de l'anneau de fuite.

Tous les joints de cette conception sont étanches vers l'extérieur.

Les tubes utilisés pour les connections sont des produits laminés exclusivement.

Selon la nature du fluide, le modèle CPS peut être proposé en version monopasse ou deux passes côté tubes.

### Applications

L'utilisation de ce type d'échangeur comme refroidisseur est vaste et varié. Il est principalement utilisé comme refroidisseur d'huile ou d'eau. Son utilisation comme refroidisseur ou préchauffeur de gaz est possible en faisant circuler le gaz côté tubes.

### Réglementation

Les échangeurs FUNKE de la gamme CPS sont conformes à la Directive Européenne 97/23/CE (PED) et selon les exigences du code AD-2000.

### Documentation standard

La documentation standard pour ces échangeurs tubulaires comprend :

- Plan d'ensemble
- Note de calcul
- Notice d'utilisation et de maintenance
- Certificat d'épreuve hydraulique
- Déclaration de conformité/Certificat de conformité

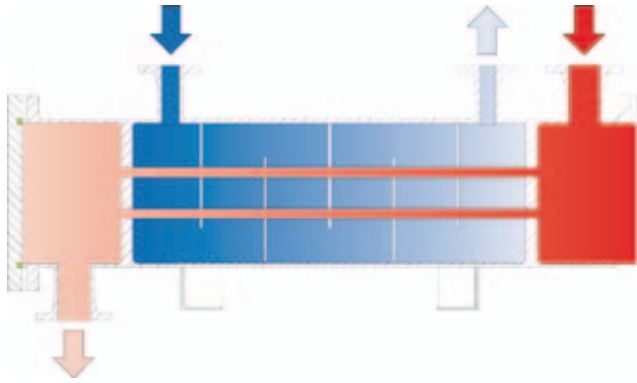
Éléments de l'échangeur	Matériaux	Options	Remarques
Tubes de faisceau	CuZn28Sn1F32	Acier carbone, 1.4571	
Plaques tubulaires	CuZn38SnAlF39	Acier carbone, 1.4571	
Chicanes	CuZn37	Acier carbone, 1.4571	
Calandre	St35.8l		
Boîtes de distribution	P 265 GH (St35.8l)		
Pieds support	S235JRG2		
Traitement de surface	Primaire : Phosphate de zinc		Vert/gris

Les dimensions de ces modèles sont sur les plans d'ensemble.

Circuit	Pression maximale de service	Pression d'épreuve	Température maximale de service
Côté calandre	20 bars	Selon DESP 97/23/CE	110°C
Côté tubes	10 bars	Selon DESP 97/23/CE	80°C

## Modèles WRA 200

### Refroidissement de gaz de combustion



#### Description technique

Les échangeurs WRA 200 ont une conception particulièrement bien adaptée pour le refroidissement des gaz de combustion. Le principe de circulation des fluides est dans ce cas : "Gaz de combustion côté tubes", avec une circulation en monopasse exclusivement. L'échangeur est composé d'un faisceau non extractible de tubes droits dont les plaques tubulaires sont soudées à la calandre. Compte-tenu de sa conception, l'échangeur WRA 200 peut disposer du nombre maximum possible de tubes dans la calandre. Les soudures entre la plaque tubulaire et les tubes sont réalisées selon les exigences du code de conception et les matériaux utilisés ainsi que les paramètres de calcul (P/T). Afin d'éviter un risque de corrosion, les tubes sont à nouveau mandrinés après soudage sur la plaque tubulaire. Les températures élevées du gaz de combustion à l'entrée de l'échangeur n'engendreront pas de danger ni d'effet néfaste lors de l'utilisation. Grâce au bouclier thermique qui protège l'assemblage tubes/plaque tubulaire contre une surchauffe et l'accumulation de chaleur, on évite une fatigue ou une fissuration de la plaque tubulaire.

Enfin, en complément, un soufflet de dilatation peut être soudé sur la calandre. Les boîtes de distribution côté gaz de combustion sont munies de fonds démontables pour faciliter le nettoyage côté tubes sans démonter la tuyauterie.

#### Applications

L'échangeur WRA 200 a été spécialement développé pour la récupération de chaleur sur les gaz de combustion de moteurs dans les installations de chauffage. En fonction du carburant utilisé (diesel, gaz naturel, gaz de digestion, huile végétale ou de colza), les matériaux et dimensions des tubes de faisceau s'adaptent aux réquisitions du client.

#### Matériaux

En conformité avec les codes et réglementations de construction, les tubes de faisceau ainsi que les chicanes et la boîte de distribution en sortie de gaz sont en acier inoxydable. La boîte de distribution en entrée de gaz et la calandre sont en acier carbone. D'autres matériaux sont possibles sur demande.

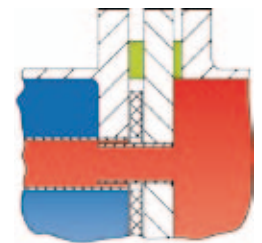
#### Réglementation

Les échangeurs FUNKE de la gamme WRA 200 peuvent être proposés selon les principaux codes de conception et réglementations internationales tels que la DESP 97/23/CE, l'AD-2000, l'ASME VIII Div. I avec ou sans U-stamp, les standards TEMA, le SQLO chinois. La prise en compte de standards ou spécifications client est également possible.

#### Documentation standard

La documentation standard pour ces échangeurs tubulaires comprend :

- Notice d'utilisation et de maintenance
- Certificat d'épreuve hydraulique
- Déclaration de conformité/Certificat de conformité



WRA 200,  
Détail du bouclier  
thermique

Éléments de l'échangeur	Matériaux	Options	Remarques
Tubes de faisceau	Acier carbone, 1.4571	St35.8l	
Plaques tubulaires	Acier carbone, 1.4571		
Chicanes	Acier carbone, 1.4571		
Calandre	St35.8l		
Boîte de distribution entrée gaz	St35.8l/P 265 GH		
Boîte de distribution sortie gaz	Acier carbone, 1.4571		
Traitement de surface	Peinture silicone couleur aluminium sur acier		Décapage passivation sur inox

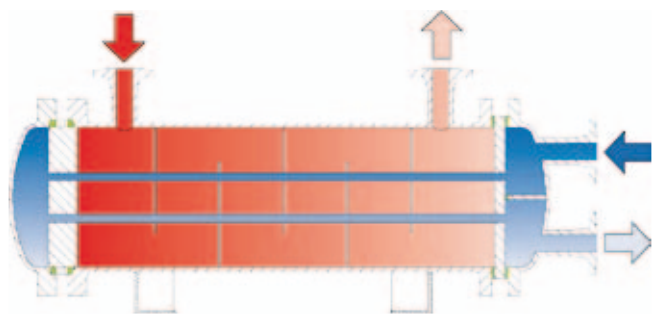
Les dimensions de ces modèles sont sur les plans d'ensemble.

Circuit	Pression maximale de service	Pression d'épreuve	Température maximale de service
Côté calandre	10 bars		150°C
Côté tubes	0,5 bars*		550°C

\*Calcul mécanique réalisé à 6 bars

# Refroidisseur universel avec faisceau extractible

## Modèles CP (type TEMA BEW & AEW)



### Description technique

Les échangeurs FUNKE CP sont des échangeurs avec des tubes droits et un faisceau extractible dont la plaque tubulaire fixe est serrée entre la bride de calandre et la bride de boîte grâce à deux joints plats et des boulons. Du côté de la plaque tubulaire flottante, la combinaison de 2 joints annulaires et d'un anneau de fuite entre la bride de calandre et la bride de boîte assure une protection efficace contre le mélange des fluides circulant côté tubes & côté calandre.

En cas de fuites dues à la détérioration d'un ou des deux joints annulaires, le fluide s'écoulera vers l'extérieur à travers des alésages réalisés sur la circonférence de l'anneau de fuite. Tous les joints de cette conception sont étanches vers l'extérieur.

Les soudures entre la plaque tubulaire et les tubes sont réalisées selon les exigences du code de conception et les matériaux utilisés ainsi que les paramètres de calcul (P/T). Afin d'éviter un risque de corrosion, les tubes sont à nouveau mandrinés après soudage sur la plaque tubulaire.

Les boîtes de distribution sont disponibles en différentes versions permettant de proposer les échangeurs avec 1, 2 ou 4 passes côté tubes qui permettent de répondre au mieux aux exigences du cahier des charges et du programme thermique demandé.

Des piquages d'évent et de vidange ainsi que des supports peuvent être proposés selon l'implantation souhaitée par nos clients.

### Matériaux

En conformité avec les codes et réglementations de construction, nous pouvons proposer les échangeurs en acier carbone, en acier inoxydable ainsi qu'en alliage non-ferreux. D'autres matériaux sont possibles sur demande.

### Applications

L'échangeur CP est principalement utilisé comme refroidisseur d'huile où l'huile circule côté calandre et l'eau côté tubes. L'échangeur est également adapté pour le refroidissement d'autres fluides ainsi que pour l'air ou des gaz similaires avec ou sans condensation. Cet échangeur n'est pas adapté pour des gaz à faible masse molaire (exemple : l'hydrogène) en raison du type de joint utilisé pour la plaque tubulaire flottante.

### Réglementation

Les échangeurs FUNKE de la gamme CP peuvent être proposés selon les principaux codes de conception et réglementations internationales tels que la DESP 97/23/CE, l'AD-2000, l'ASME VIII Div. I avec ou sans U-stamp, les standards TEMA, l'API 614/618, le SQLO chinois. La prise en compte de standards ou spécifications client est également possible.

### Conditions limites d'utilisation

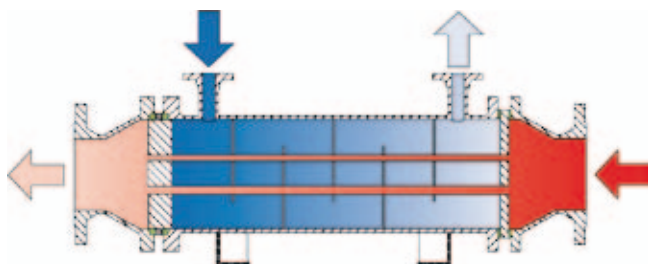
Compte-tenu de sa conception et du type de joint utilisé, les conditions maximales d'utilisation\* sont :

	Côté calandre	Côté tubes
Pression maximale de service	41 bars	41 bars
Température maximale de service	250°C	250°C

\* Les valeurs indiquées peuvent être diminuées en fonction des réglementations et des codes de conception !

## Refroidisseur de gaz avec faisceau extractible

Modèles A 100 (type TEMA BEW & AEW)



### Description technique

Les échangeurs FUNKE A100 sont conçus sur la base du modèle CP et sont proposés exclusivement pour refroidir des gaz – la circulation du gaz se faisant côté tubes – avec une passe côté tubes. Les échangeurs FUNKE A100 sont des échangeurs avec des tubes droits et un faisceau extractible dont la plaque tubulaire fixe est serrée entre la bride de calandre et la bride de boîte grâce à deux joints plats et des boulons. Du côté de la plaque tubulaire flottante, la combinaison de 2 joints annulaires et d'un anneau de fuite entre la bride de calandre et la bride de boîte assure une protection efficace contre le mélange des fluides circulant côté tubes & côté calandre. En cas de fuites dues à la détérioration d'un ou des deux joints annulaires, le fluide s'écoulera vers l'extérieur à travers des alésages réalisés sur la circonférence de l'anneau de fuite. Tous les joints de cette conception sont étanches vers l'extérieur.

Les soudures entre la plaque tubulaire et les tubes sont réalisées selon les exigences du code de conception et les matériaux utilisés ainsi que les paramètres de calcul (P/T). Afin d'éviter un risque de corrosion, les tubes sont à nouveau mandrinés après soudage sur la plaque tubulaire.

Les boîtes de distribution sont disponibles en différentes versions permettant de répondre au mieux aux exigences du cahier des charges et du programme thermique demandé.

Des piquages d'évent et de vidange ainsi que des supports peuvent être proposés selon l'implantation souhaitée par nos clients.

### Matériaux

En conformité avec les codes et réglementations de construction, nous pouvons proposer les échangeurs en acier carbone, en acier inoxydable ainsi qu'en alliage non-ferreux. D'autres matériaux sont possibles sur demande.

### Applications

L'échangeur A100 est utilisé exclusivement pour le refroidissement ou le séchage d'air ou de gaz similaires, avec le gaz circulant côté tubes et l'eau de refroidissement côté calandre.

L'utilisation de cet échangeur avec des gaz de faible masse molaire (exemple : l'hydrogène) est à proscrire en raison de la nature des joints utilisés pour la plaque tubulaire flottante.

En cas de condensation partielle, un séparateur cyclone peut être raccordé directement sur le piquage de sortie, sur demande.

### Réglementation

Les échangeurs FUNKE de la gamme A100 peuvent être proposés selon les principaux codes de conception et réglementations internationales tels que la DESP 97/23/CE, l'AD-2000, l'ASME VIII Div. I avec ou sans U-stamp, les standards TEMA, le SQLO chinois. La prise en compte de standards ou spécifications client est également possible.

### Conditions limites d'utilisation

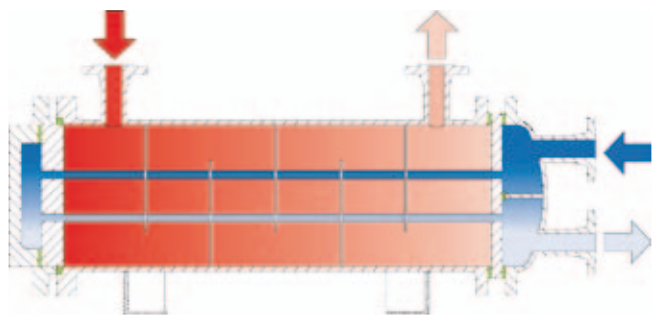
Compte-tenu de sa conception et du type de joint utilisé, les conditions maximales d'utilisation\* sont :

	Côté calandre	Côté tubes
Pression maximale de service	41 bars	41 bars
Température maximale de service	250°C	250°C

\* Les valeurs indiquées peuvent être diminuées en fonction des réglementations et des codes de conception !

# Refroidisseur universel avec faisceau extractible

Modèles C 100 (type TEMA BEP & AEP)



## Description technique

Les échangeurs FUNKE C100 sont des échangeurs avec des tubes droits et un faisceau extractible dont la plaque tubulaire fixe est serrée entre la bride de calandre et la bride de boîte grâce à deux joints plats et des boulons.

Le système de presse-étoupe permet d'avoir la plaque tubulaire mobile à l'intérieur de la calandre et d'assurer l'étanchéité vers l'extérieur du fluide circulant côté calandre.

D'autre part, la boîte de distribution raccordée directement à la plaque tubulaire mobile assure l'étanchéité vers l'extérieur du fluide circulant côté tubes grâce à un joint plat.

Les soudures entre la plaque tubulaire et les tubes sont réalisées selon les exigences du code de conception et les matériaux utilisés ainsi que les paramètres de calcul (P/T). Afin d'éviter un risque de corrosion, les tubes sont à nouveau mandrinés après soudage sur la plaque tubulaire.

Les boîtes de distribution sont disponibles en différentes versions permettant de répondre au mieux aux exigences du cahier des charges et du programme thermique demandé.

Des piquages d'évent et de vidange ainsi que des supports peuvent être proposés selon l'implantation souhaitée par nos clients.

## Matériaux

En conformité avec les codes et réglementations de construction, nous pouvons proposer les échangeurs en acier carbone, en acier inoxydable ainsi qu'en alliage non-ferreux. D'autres matériaux sont possibles sur demande.

## Applications

L'échangeur C100 est utilisé principalement pour des applications où, en plus d'exigences sur le faisceau extractible et un nettoyage mécanique aisé, une qualité particulière est demandée sur le système d'étanchéité avec les joints compte-tenu du fluide et des conditions de service. Compte-tenu de sa conception et des limites d'utilisation (pression & température), il est particulièrement adapté pour des applications process mais également comme refroidisseur de gaz avec ou sans condensation partielle avec le gaz circulant côté tubes.

## Réglementation

Les échangeurs FUNKE de la gamme C100 peuvent être proposés selon les principaux codes de conception et réglementations internationales tels que la DESP 97/23/CE, l'AD-2000, l'ASME VIII Div. I avec ou sans U-stamp, les standards TEMA, le SQLO chinois. La prise en compte de standards ou spécifications client est également possible.

## Conditions limites d'utilisation

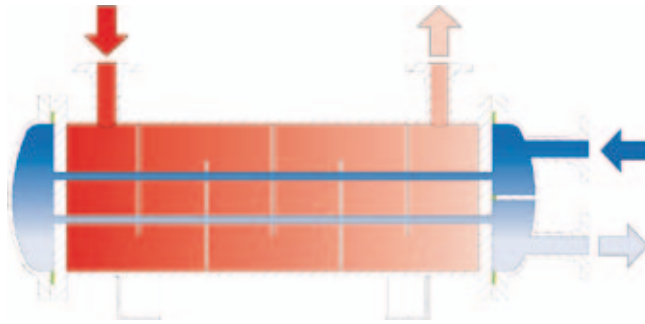
Compte-tenu de sa conception et du type de joint utilisé, les conditions maximales d'utilisation\* sont :

	Côté calandre	Côté tubes
Pression maximale de service	21 bars	41 bars
Température maximale de service	320°C	250°C

\* Les valeurs indiquées peuvent être diminuées en fonction des réglementations et des codes de conception

## Refroidisseur universel avec faisceau fixe

### Modèles C 200 (type TEMA BEM & AEM & NEM)



#### Description technique

Les échangeurs FUNKE C200 sont des échangeurs avec des tubes droits et un faisceau fixe non extractible dont les plaques tubulaires sont soudées à la calandre.

Compte-tenu de sa conception, cet échangeur pourra être équipé du maximum possible de tubes dans la calandre. Les soudures entre la plaque tubulaire et les tubes sont réalisées selon les exigences du code de conception et les matériaux utilisés ainsi que les paramètres de calcul (P/T). Afin d'éviter un risque de corrosion, les tubes sont à nouveau mandrinés après soudage sur la plaque tubulaire. En fonction des conditions opératoires, la contrainte thermique sur le tube de calandre peut être supprimée par l'installation d'un soufflet de dilatation.

Les boîtes de distribution sont disponibles en différentes versions permettant de proposer des échangeurs mono-passes ou multipasses côté tubes.

Des piquages d'évent et de vidange ainsi que des supports peuvent être proposés selon l'implantation souhaitée par nos clients.

#### Matériaux

En conformité avec les codes et réglementations de construction, nous pouvons proposer les échangeurs en acier carbone, en acier inoxydable ainsi qu'en alliage non-ferreux. D'autres matériaux sont possibles sur demande.

#### Applications

L'échangeur C200 est utilisé pour tous types d'applications. Compte-tenu de ses caractéristiques, il peut être utilisé pour le chauffage ou le refroidissement de liquides, gaz et vapeurs et également sous vide.

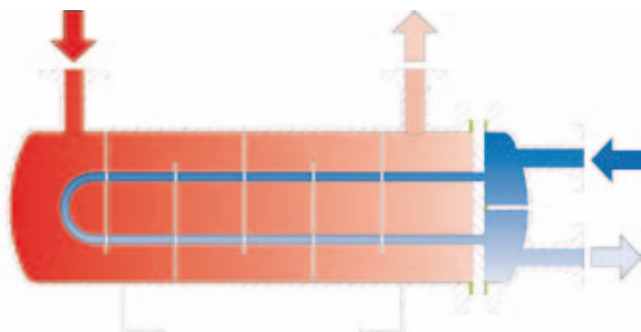
Sa conception permet une utilisation à haute pression, le fluide process étant de préférence côté tubes.

#### Réglementation

Les échangeurs FUNKE de la gamme C100 peuvent être proposés selon les principaux codes de conception et réglementations internationales tels que la DESP 97/23/CE, l'AD-2000, l'ASME VIII Div. I avec ou sans U-stamp, les standards TEMA, le SQLO chinois. La prise en compte de standards ou spécifications client est également possible.

## Refroidisseur universel avec faisceau extractible

Modèles C 300 (type TEMA BEU & AEU & BFU & AFU & BXU & AXU)



### Description technique

Les échangeurs FUNKE C300 sont des échangeurs avec des tubes en U et un faisceau extractible dont la plaque tubulaire est serrée entre la bride de calandre et la bride de boîte grâce à deux joints plats et des boulons.

Les soudures entre la plaque tubulaire et les tubes en U sont réalisées selon les exigences du code de conception et les matériaux utilisés ainsi que les paramètres de calcul (P/T). Afin d'éviter un risque de corrosion, les tubes sont à nouveau mandrinés après soudage sur la plaque tubulaire.

Les boîtes de distribution sont disponibles en différentes versions 2 passes ou un nombre de passes pair permettant de répondre au mieux aux exigences du cahier des charges et du programme thermique demandé.

Des piquages d'évent et de vidange ainsi que des supports peuvent être proposés selon l'implantation souhaitée par nos clients.

### Matériaux

En conformité avec les codes et réglementations de construction, nous pouvons proposer les échangeurs en acier carbone, en acier inoxydable ainsi qu'en alliage non-ferreux. D'autres matériaux sont possibles sur demande.

### Applications

L'échangeur C300 est utilisé pour tous types d'applications. Compte-tenu de ses caractéristiques, il peut être utilisé pour le chauffage ou le refroidissement de liquides, gaz et vapeurs et également sous vide.

Sa conception permet une utilisation à haute pression, le fluide process étant de préférence côté tubes. Le faisceau de tubes en U soudé uniquement sur la plaque tubulaire permet d'utiliser cet échangeur à de très hautes pressions et températures sans contrainte thermique, évitant ainsi tout dommage au niveau de l'assemblage tubes/plaque tubulaire. Cet échangeur peut être utilisé pour la condensation partielle ou totale de gaz et vapeurs mais également comme réchauffeur ou refroidisseur de liquides.

En général, le fluide propre circulera côté tubes car le nettoyage mécanique de l'intérieur des tubes en U est limité.

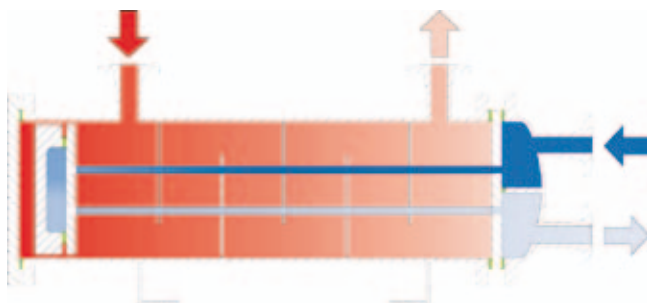
D'autres conceptions avec deux passes côté calandre ou inséré dans un réservoir pour son refroidissement permettent d'élargir ses champs d'application.

### Réglementation

Les échangeurs FUNKE de la gamme C100 peuvent être proposés selon les principaux codes de conception et réglementations internationales tels que la DESP 97/23/CE, l'AD-2000, l'ASME VIII Div. I avec ou sans U-stamp, les standards TEMA, l'API 614/618/660, le SQLO chinois. La prise en compte de standards ou spécifications client est également possible.

## Refroidisseur universel avec faisceau extractible & tête flottante

Modèles C 400 (type TEMA AET & BET)



### Description technique

Les échangeurs FUNKE C400 sont des échangeurs avec des tubes droits et un faisceau extractible dont la plaque tubulaire fixe est serrée entre la bride de calandre et la bride de boîte grâce à deux joints plats et des boulons.

En combinaison avec la boîte de distribution fixée sur la plaque tubulaire grâce à des joints plats et des boulons, la plaque tubulaire mobile forme la tête flottante positionnée à l'intérieur de la calandre. Compte-tenu de sa conception, le faisceau tubulaire peut être extrait de la calandre sans démontage de la boîte de distribution arrière. Pour une inspection facile de la tête flottante en place, la calandre est équipée d'un fond plat démontable.

Les soudures entre la plaque tubulaire et les tubes sont réalisées selon les exigences du code de conception et les matériaux utilisés ainsi que les paramètres de calcul (P/T). Afin d'éviter un risque de corrosion, les tubes sont à nouveau mandrinés après soudage sur la plaque tubulaire.

Les boîtes de distribution sont disponibles en différentes versions en considérant un nombre de passes pair uniquement permettant de répondre au mieux aux exigences du cahier des charges et du programme thermique demandé.

Des piquages d'évent et de vidange ainsi que des supports peuvent être proposés selon l'implantation souhaitée par nos clients.

### Matériaux

En conformité avec les codes et réglementations de construction, nous pouvons proposer les échangeurs en acier carbone, en acier inoxydable ainsi qu'en alliage non-ferreux. D'autres matériaux sont possibles sur demande.

### Applications

L'échangeur C400 est utilisé principalement pour des applications où, en plus d'exigences sur le faisceau extractible et un nettoyage mécanique aisé, une qualité particulière est demandée sur le système d'étanchéité avec les joints compte-tenu du fluide et des conditions de service.

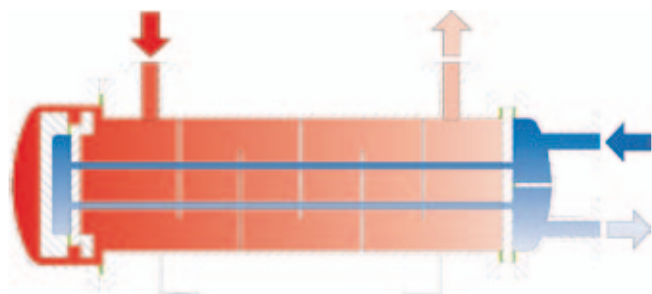
### Réglementation

Les échangeurs FUNKE de la gamme C400 peuvent être proposés selon les principaux codes de conception et réglementations internationales tels que la DESP 97/23/CE, l'AD-2000, l'ASME VIII Div. I avec ou sans U-stamp, les standards TEMA, le SQLO chinois. La prise en compte de standards ou spécifications client est également possible.



# Refroidisseur universel avec faisceau extractible & tête flottante

Modèles C 500 (type TEMA AES & BES)



## Description technique

Les échangeurs FUNKE C500 sont des échangeurs avec des tubes droits et un faisceau extractible dont la plaque tubulaire fixe est serrée entre la bride de calandre et la bride de boîte grâce à deux joints plats et des boulons.

La tête flottante à l'intérieur de la calandre est formée par la plaque tubulaire mobile et la boîte de distribution qui sont assemblées avec des boulons et des joints plats. Compte-tenu de sa conception, cet échangeur pourra être équipé du maximum possible de tubes dans la calandre. La tête flottante est insérée dans la boîte de calandre ayant un diamètre plus grand qui est démontable pour pouvoir réaliser l'inspection. Dans le cas d'un échangeur mono-passe côté tubes, la bride de raccordement correspondante est insérée dans la boîte de distribution et l'étanchéité est assurée par un système de presse-étoupe. Il est également possible d'ajouter un soufflet de dilatation dans cette boîte de distribution.

Les soudures entre la plaque tubulaire et les tubes sont réalisées selon les exigences du code de conception et les matériaux utilisés ainsi que les paramètres de calcul (P/T). Afin d'éviter un risque de corrosion, les tubes sont à nouveau mandrinés après soudage sur la plaque tubulaire.

Les boîtes de distribution sont disponibles en différentes versions en considérant un nombre de passes pair uniquement permettant de répondre au mieux aux exigences du cahier des charges et du programme thermique demandé.

Des piquages d'évent et de vidange ainsi que des supports peuvent être proposés selon l'implantation souhaitée par nos clients.

## Matériaux

En conformité avec les codes et réglementations de construction, nous pouvons proposer les échangeurs en acier carbone, en acier inoxydable ainsi qu'en alliage non-ferreux. D'autres matériaux sont possibles sur demande.

## Applications

L'échangeur C500 est utilisé principalement pour des applications où, en plus d'exigences sur le faisceau extractible et un nettoyage mécanique aisé, une qualité maximale est demandée. Ce type d'échangeur est principalement utilisé dans les industries chimique & pétrochimique ainsi que pour les procédés sous vide comme refroidisseur de gaz process, refroidisseur d'huile ou condenseur/condenseur sous vide.

## Réglementation

Les échangeurs FUNKE de la gamme C500 peuvent être proposés selon les principaux codes de conception et réglementations internationales tels que la DESP 97/23/CE, l'AD-2000, l'ASME VIII Div. I avec ou sans U-stamp, les standards TEMA, le SQLO chinois. La prise en compte de standards ou spécifications client est également possible.



Une fabrication de qualité pour des échangeurs fiables et économiques





## Notre compétence principale

est la recherche continue de la satisfaction client au niveau de la conception et du dimensionnement des échangeurs : Ingénierie procédés, thermodynamique, calcul mécanique, analyse des vibrations

## Codes de calcul, réglementations de conception, de construction et d'approbation ainsi que les standards que FUNKE peut proposer :

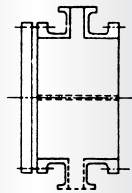
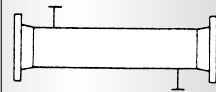
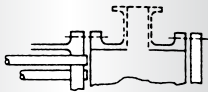
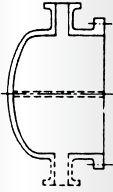
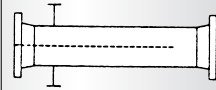

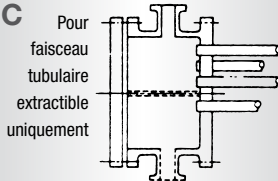

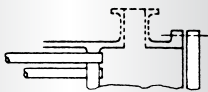
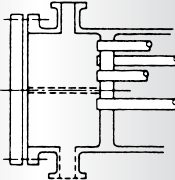
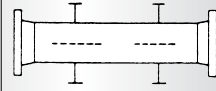
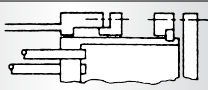
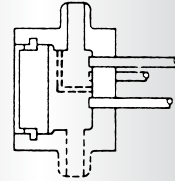
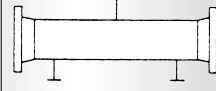
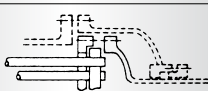
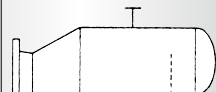
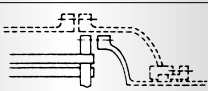
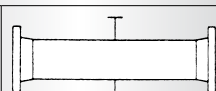
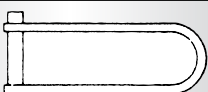

- ASME VIII, Div. 1 & 2; U-Stamp
- AD 2000, en particulier HP0/DIN EN 729-2
- American Bureau of Shipping (ABS)
- American Petroleum Institute (API)
- British Standard PD 5500
- Bureau Veritas (BV)
- CODAP
- Det Norske Veritas (DNV)
- DIN EN 13445
- EU pressure systems directive 97/23/EC
- Germanischer Lloyd (GL)
- Heatexchanger Institute (HEI)
- Heat Transfer Research, Inc. (HTRI)
- Lloyds Register of Shipping (LRS)
- NACE-Standard
- Stoomwezen (NL)
- Swedish Pressure Vessel Code (SPVC)
- TEMA-Standards
- VDI-Wärmeatlas
- Welding-Research-Councils, Bulletin 107 (WRC 107)
- ... et d'autres sur demande.



## FUNKE est fournisseur agréé pour :

ARAMCO	OMV
BASF	SABIC
BAYER	SIEMENS
BOREALIS	TECHNIP
DOW	UHDE
LINDE	... et de nombreux autres clients

## La conception selon TEMA fait partie intégrante de notre travail

Boîte d'extrémité avant		Calandres		Boîte d'extrémité arrière	
A		E		L	
	Boîte avec fond démontable		A une passe		Boîte avec fond démontable (similaire à boîte avant type A)
B		F		M	
	Boîte avec fond bombé monobloc		A deux passes avec chicane longitudinale		Boîte avec fond bombé monobloc (similaire à boîte avant type B)
C	 Pour faisceau tubulaire extractible uniquement	G		N	
	Boîte et plaque tubulaire monoblocs avec fond démontable (le faisceau est démontable)		A écoulement partagé		Boîte et plaque tubulaire monoblocs avec fond démontable (similaire à boîte avant type N)
N		H		P	
	Boîte et plaque tubulaire monoblocs avec fond démontable (le faisceau n'est pas démontable)		A double écoulement partagé		Tête flottante avec presse-garniture extérieur
D		J		S	
	Modèle spécial pour haute pression		A écoulement divisé		Tête flottante démontable après démontage de la boîte d'extrémité arrière
		K		T	
			Type rebouilleur		Tête flottante pouvant être retirée du corps par la boîte d'extrémité avant
		X		U	
			A écoulement transversal		Faisceau à tubes en U
				W	
					Tête flottante (plaque glissante) avec presse-garniture intérieur

Les "bonnes pratiques" recommandées par le TEMA\* constituent la base pour le calcul et le dimensionnement des échangeurs tubulaires FUNKE, également pour les conceptions les plus exigeantes.

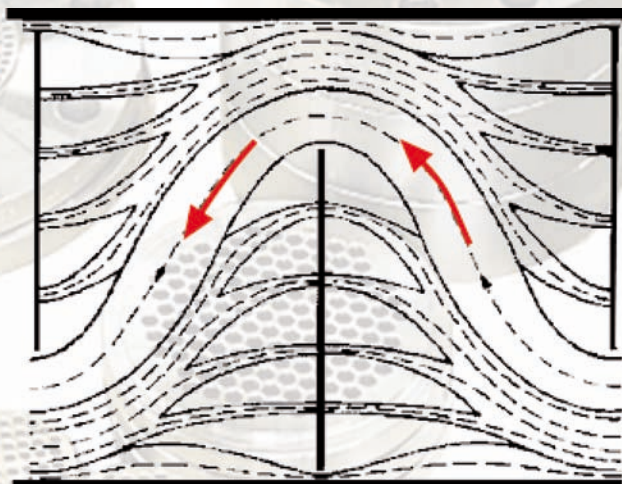
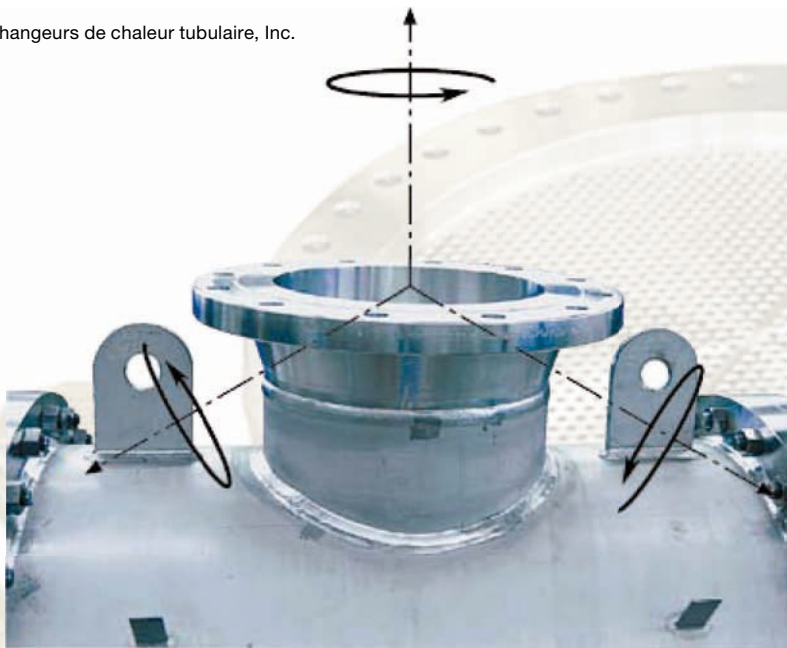
Depuis plus de trente ans, FUNKE est adhérent de Heat Transfer Research Inc. (HTRI) et utilise leur logiciel mondialement reconnu pour le transfert thermique. Depuis 1974, notre expérience et notre savoir-faire offrent à nos clients une qualité et une fiabilité d'échangeurs mondialement reconnues.

Nos clients peuvent compter sur FUNKE pour proposer des solutions sûres et efficaces répondant aux réglementations mondiales en vigueur.

De plus, de nombreux contrôles qualité interne et externe de la réception des matières jusqu'à l'expédition nous permettent de garantir que l'échangeur fabriqué répond aux besoins de nos clients en termes de fonctionnement, qualité et documentation.



\*Association de fabricants d'échangeurs de chaleur tubulaire, Inc.



**FUNKE : Un choix optimal et durable**  
– à 600 bars et au-delà, chaque soudure compte



Refroidissement de moteur de navire



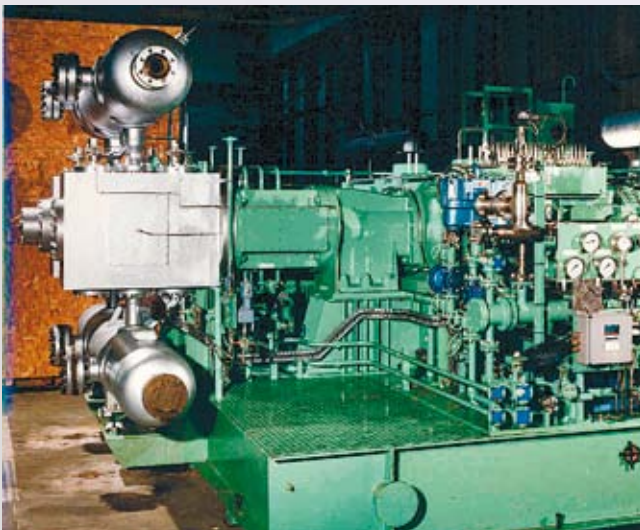
Refroidissement de lubrifiants



Système de fourniture d'huile



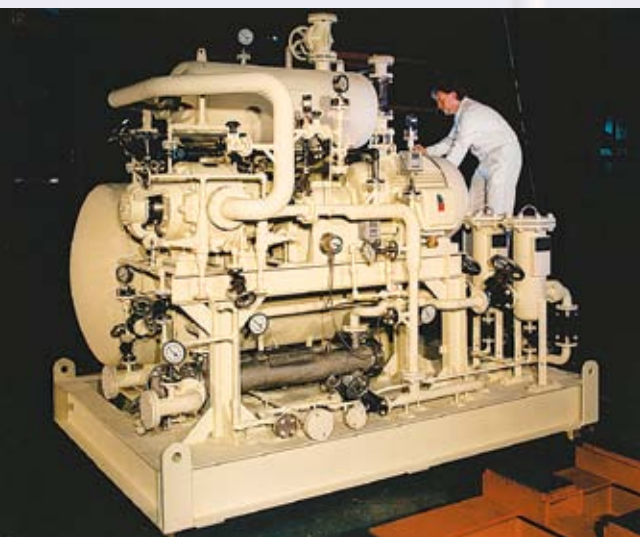
Pompes hautes performances



Refroidissement de gaz process



Refroidissement d'air comprimé



Acide sulfurique



Refroidissement de méthanol

**Allweiler**

**Andritz**

**Bosch Rexroth**

**Burckhardt Compression**

**Coperion**

**Dow Chemical**

**Flender**

**Hayward Tyler**

**Nash Elmo**

**Linde**

**Neuman & Esser**

**Dresser Rand**

**Sulzer**

**Uhde**

**Voith**

**Zeppelin**

Qualité rime avec sécurité. Chaque unité construite par FUNKE est testée sous pression. Des certifications supplémentaires sont également disponibles en accord avec :

- American Bureau of Shipping (ABS)
- Bureau Veritas (BV)
- Det Norske Veritas (DNV)
- Germanischer Lloyd (GL)
- Lloyds Register of Shipping (LRS)
- Schweizerischer Verein für technische Inspektionen (SVTI)
- Technischer Überwachungsverein (TÜV)

ainsi que des tests et inspections effectués spécifiquement pour nos clients.



FUNKE est certifié selon la DIN EN ISO 9001:2008 et est un fabricant homologué conformément à :

- Directive Équipements sous pression de l'UE 97/23/CE (PED), Module H/H1
- HP0 dans le cadre de la norme DIN EN 729-2
- U-Stamp ASME
- GOST R (y compris RTN et certificat d'hygiène)
- Certificat en Chine



Funke Wärmeaustauscher Apparatebau GmbH  
Zur Dessel 1  
31028 Gronau/Leine · Allemagne

T +49 (0) 51 82/582-0  
F +49 (0) 51 82/582-48

info@funke.de  
www.funke.de

FUNKE échangeurs  
91 Avenue Marcelle  
F-78740 Vaux sur Seine  
Tél.: +33 (0) 134 741 381  
Fax: +33 (0) 134 296 705

info@funke-echangeurs.com  
www.funke-echangeurs.com

